

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of:

Masayoshi NISHITANI et al.

Serial No.

Art Unit:

Filed: September 15, 2003

Examiner:

For: SYSTEM FOR TRANSMITTING
AND RECEIVING ENCRYPTED
INFORMATION

Atty Docket: 0124/0013

SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENTS

Assistant Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

Attached hereto please find a certified copy of applicants' Japanese application No. 2002-341590 filed November 26, 2002.

Applicants request the benefit of said November 26, 2002 filing date for priority purposes pursuant to the provisions of 35 USC 119.

Respectfully submitted,



Louis Woo, Reg. No. 31,730
Law Offices of Louis Woo
717 North Fayette Street
Alexandria, Virginia 22314
Phone: (703) 299-4090

Date: Sept 15 2003

日本特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application:

2002年11月26日

出願番号

Application Number:

特願2002-341590

[ST.10/C]:

[JP2002-341590]

出願人

Applicant(s):

日本ビクター株式会社

2003年 6月30日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3051415

【書類名】 特許願

【整理番号】 41400916

【提出日】 平成14年11月26日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04L 9/00

G09C 5/00

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地 日本ビ
クター株式会社内

【氏名】 西谷 勝義

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地 日本ビ
クター株式会社内

【氏名】 上田 健二郎

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地 日本ビ
クター株式会社内

【氏名】 菅原 隆幸

【特許出願人】

【識別番号】 000004329

【氏名又は名称】 日本ビクター株式会社

【代表者】 寺田 雅彦

【代理人】

【識別番号】 100089956

【弁理士】

【氏名又は名称】 永井 利和

【電話番号】 03(3707)5055

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 004813

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9200897

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 暗号情報の送受信システム、送受信方法及び暗号情報埋め込み用プログラム

【特許請求の範囲】

【請求項1】 暗号情報記録部と暗号情報再生部が伝送路を介して配置せしめられ、前記暗号情報記録部側からデジタル・コンテンツに暗号情報を埋め込んだデジタル信号を前記暗号情報再生部へ送信し、前記デジタル信号を受信した前記暗号情報再生部側で前記暗号情報を再生する暗号情報の送受信システムにおいて、

前記暗号情報記録部が、

前記デジタル・コンテンツのデジタル信号を所定データ量のデータブロックに分割するデータ分割手段と、

前記データブロック毎にそのブロック内のデジタル信号の統計量を算出するパラメータ算出手段と、

埋め込み情報を暗号化して暗号情報として出力する暗号変換手段と、

前記暗号情報と前記統計量に基づいて、前記データブロック内のデジタル信号の統計量を変更するための加減算量を算出する加減算量算出手段と、

擬似乱数テーブルと、

前記擬似乱数テーブルから乱数を読み出し、前記乱数の値に前記加減算量を加算して新たな擬似乱数信号を作成する埋め込み乱数作成手段と、

前記データブロック内のデジタル信号に前記擬似乱数信号を加算する加算手段とを具備し、

前記暗号情報再生部が、

伝送されたデジタル信号を前記暗号情報記録部側のデータ分割手段による分割処理に対応したデータブロックである再生側データブロックに分割する再生側データ分割手段と、

前記再生側データブロック毎に、そのブロック内のデジタル信号における前記暗号情報記録部側のパラメータ算出手段で算出する統計量と同じ統計量を算出する再生側パラメータ算出手段と、

その算出された前記再生側データブロックの統計量に基づき、前記暗号化情報記録部側の加減算量算出手段での統計量変更処理に応じて前記暗号情報を判定し、その暗号情報を伝送された前記ディジタル信号から抽出する判定・抽出手段と

前記暗号情報記録部側の暗号変換手段と逆のアルゴリズムで、前記判定・抽出手段で抽出された暗号情報を元の埋め込み情報に復元する暗号逆変換手段とを具備した

ことを特徴とする暗号情報の送受信システム。

【請求項2】 暗号情報記録部と暗号情報再生部が伝送路を介して配置せしめられ、前記暗号情報記録部側からディジタル・コンテンツに暗号情報を埋め込んだディジタル信号を前記暗号情報再生部へ送信し、前記ディジタル信号を受信した前記暗号情報再生部側で前記暗号情報を再生する暗号情報の送受信方法において、

前記暗号情報記録部が、

前記ディジタル・コンテンツのディジタル信号を所定データ量のデータブロックに分割するデータ分割手順と、

前記データブロック毎にそのブロック内のディジタル信号の統計量を算出するパラメータ算出手順と、

埋め込み情報を暗号化して暗号情報として出力する暗号変換手順と、

前記暗号情報と前記統計量に基づいて、前記データブロック内のディジタル信号の統計量を変更するための加減算量を算出する加減算量算出手順と、

擬似乱数テーブルから乱数を読み出し、前記乱数の値に前記加減算量を加算して新たな擬似乱数信号を作成する埋め込み乱数作成手順と、

前記データブロック内のディジタル信号に前記擬似乱数信号を加算する加算手順とを実行し、

前記暗号情報再生部が、

伝送されたディジタル信号を前記暗号情報記録部側のデータ分割手順による分割処理に対応したデータブロックである再生側データブロックに分割する再生側データ分割手順と、

前記再生側データブロック毎に、そのブロック内のデジタル信号における前記暗号情報記録部側のパラメータ算出手順で算出する統計量と同じ統計量を算出する再生側パラメータ算出手順と、

その算出された前記再生側データブロックの統計量に基づき、前記暗号化情報記録部側の加減算量算出手順での統計量変更処理に応じて前記暗号情報を判定し、その暗号情報を伝送された前記デジタル信号から抽出する判定・抽出手順と

前記暗号情報記録部側の暗号変換手順と逆のアルゴリズムで、前記判定・抽出手順で抽出された暗号情報を元の埋め込み情報に復元する暗号逆変換手順とを実行する

ことを特徴とする暗号情報の送受信方法。

【請求項3】 暗号情報記録部を構成するコンピュータによりデジタル・コンテンツに暗号情報を埋め込むためのプログラムであって、

前記デジタル・コンテンツのデジタル信号を所定データ量のデータブロックに分割するデータ分割手順と、

前記データブロック毎にそのブロック内のデジタル信号の統計量を算出するパラメータ算出手順と、

埋め込み情報を暗号化して暗号情報として出力する暗号変換手順と、

前記暗号情報と前記統計量に基づいて、前記データブロック内のデジタル信号の統計量を変更するための加減算量を算出する加減算量算出手順と、

擬似乱数テーブルから乱数を読み出し、前記乱数の値に前記加減算量を加算して新たな擬似乱数信号を作成する埋め込み乱数作成手順と、

前記データブロック内のデジタル信号に前記擬似乱数信号を加算する加算手順と

をコンピュータに実行させるものである暗号情報埋め込み用プログラム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、画像や音楽等のデジタル・コンテンツに暗号情報を付加して伝送

するための暗号情報の送受信システム、送受信方法及び暗号情報埋め込み用プログラムに係り、著作権の証明や侵害の識別、又は隠されたメッセージ等を送信する場合に適用され、より簡単な方式で暗号情報の埋め込みと再生を可能にするための改良に関する。

【0002】

【従来の技術】

近年、インターネット等の通信回線を介した画像や音楽等のデジタル・コンテンツの流通が益々盛んになっているが、それらコンテンツの不正な複製や改竄を防止するために、コンテンツのデジタル信号に暗号化した電子透かし信号を埋め込んで隠し持たせる各種の方法が提案されている。

例えば、下記の非特許文献1では、電子透かし情報埋め込み方法として、暗号情報をMPEG方式により圧縮符号化された符号、特にDCT係数や、動きベクトル、量子化特性の変更による情報埋め込みについて検討し、DCT係数の変更による手法が、編集や圧縮による著作権情報の消し込みに対して耐性の点で優れていることを示唆している。

【0003】

また、下記の非特許文献2においては、直接拡散方式に従い、PN系列で画像信号を拡散し、画像に署名情報を合成する方法を提案している。

この提案では、署名を含んだ画像信号を逆拡散すると、署名情報は画像信号全体に拡散し、拡散された信号は非常に弱く、画像信号に対して大きなノイズとはならないために、署名情報を含んだ画像信号が見かけ上は殆ど原画像と変わることを明らかにし、逆に、署名情報を確認するには、拡散符号で画像信号を拡散することにより、署名情報の信号を検出することとしている。

【0004】

【非特許文献1】

電子情報通信学会 掲載番号：SCSI'97-31G

タイトル：DCTを用いたデジタル動画像における著作権情報埋め込み方法

著者名：小川宏、中村高雄、高嶋洋一

【非特許文献2】

電子情報通信学会 掲載番号: S C S I ' 97-26B

タイトル: PN系列による画像への透かし署名法

著者名: 大西淳児, 岡一博, 松井甲子雄

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、前記の非特許文献1,2の電子透かし埋め込み方法によれば、複雑な信号処理を要し、透かし情報を画像に埋め込んで伝送する際に、画像の変換処理に時間がかかると共に、そのためのハードウェアやソフトウェアの製造コストが高くなるという問題がある。

また、DCT等の直交変換を用いて算出された変換係数に対して透かし情報を埋め込むと、簡単な低域通過フィルタでも透かし情報が欠損する恐れがある。

【0006】

そこで、本発明は、より簡単な装置と手順で暗号情報の埋め込みとその再生を可能にし、前記の問題点を解消した暗号情報の送受信方法、送受信システム及び暗号情報埋め込み用プログラムを提供することを目的として創作された。

【0007】

【課題を解決するための手段】

第1の発明は、暗号情報記録部と暗号情報再生部が伝送路を介して配置せしめられ、前記暗号情報記録部側からデジタル・コンテンツに暗号情報を埋め込んだデジタル信号を前記暗号情報再生部へ送信し、前記デジタル信号を受信した前記暗号情報再生部側で前記暗号情報を再生する暗号情報の送受信システムにおいて、前記暗号情報記録部が、前記デジタル・コンテンツのデジタル信号を所定データ量のデータブロックに分割するデータ分割手段と、前記データブロック毎にそのブロック内のデジタル信号の統計量を算出するパラメータ算出手段と、埋め込み情報を暗号化して暗号情報として出力する暗号変換手段と、前記暗号情報と前記統計量に基づいて、前記データブロック内のデジタル信号の統計量を変更するための加減算量を算出する加減算量算出手段と、擬似乱数テーブルと、前記擬似乱数テーブルから乱数を読み出し、前記乱数の値に前記加減算量を加算して新たな擬似乱数信号を作成する埋め込み乱数作成手段と、前記データブ

ロック内のデジタル信号に前記擬似乱数信号を加算する加算手段とを具備し、前記暗号情報再生部が、伝送されたデジタル信号を前記暗号情報記録部側のデータ分割手段による分割処理に対応したデータブロックである再生側データブロックに分割する再生側データ分割手段と、前記再生側データブロック毎に、そのブロック内のデジタル信号における前記暗号情報記録部側のパラメータ算出手段で算出する統計量と同じ統計量を算出する再生側パラメータ算出手段と、その算出された前記再生側データブロックの統計量に基づき、前記暗号化情報記録部側の加減算量算出手段での統計量変更処理に応じて前記暗号情報を判定し、その暗号情報を伝送された前記デジタル信号から抽出する判定・抽出手段と、前記暗号情報記録部側の暗号変換手段と逆のアルゴリズムで、前記判定・抽出手段で抽出された暗号情報を元の埋め込み情報に復元する暗号逆変換手段とを具備したことを特徴とする暗号情報の送受信システムに係る。

【0008】

第2の発明は、暗号情報記録部と暗号情報再生部が伝送路を介して配置せしめられ、前記暗号情報記録部側からデジタル・コンテンツに暗号情報を埋め込んだデジタル信号を前記暗号情報再生部へ送信し、前記デジタル信号を受信した前記暗号情報再生部側で前記暗号情報を再生する暗号情報の送受信方法において、前記暗号情報記録部が、前記デジタル・コンテンツのデジタル信号を所定データ量のデータブロックに分割するデータ分割手順と、前記データブロック毎にそのブロック内のデジタル信号の統計量を算出するパラメータ算出手順と、埋め込み情報を暗号化して暗号情報として出力する暗号変換手順と、前記暗号情報と前記統計量に基づいて、前記データブロック内のデジタル信号の統計量を変更するための加減算量を算出する加減算量算出手順と、擬似乱数テーブルから乱数を読み出し、前記乱数の値に前記加減算量を加算して新たな擬似乱数信号を作成する埋め込み乱数作成手順と、前記データブロック内のデジタル信号に前記擬似乱数信号を加算する加算手順とを実行し、前記暗号情報再生部が、伝送されたデジタル信号を前記暗号情報記録部側のデータ分割手順による分割処理に対応したデータブロックである再生側データブロックに分割する再生側データ分割手順と、前記再生側データブロック毎に、そのブロック内のデジタル信号に

おける前記暗号情報記録部側のパラメータ算出手順で算出する統計量と同じ統計量を算出する再生側パラメータ算出手順と、その算出された前記再生側データブロックの統計量に基づき、前記暗号化情報記録部側の加減算量算出手順での統計量変更処理に応じて前記暗号情報を判定し、その暗号情報を伝送された前記デジタル信号から抽出する判定・抽出手順と、前記暗号情報記録部側の暗号変換手順と逆のアルゴリズムで、前記判定・抽出手順で抽出された暗号情報を元の埋め込み情報に復元する暗号逆変換手順とを実行することを特徴とする暗号情報の送受信方法に係る。

【0009】

前記の各発明では、暗号情報記録部が、デジタル・コンテンツのデジタル信号を所定データ量のデータブロックに分割し、埋め込み情報を暗号化して作成した暗号情報を前記のデータブロック単位の信号に記録して送信する。

デジタル・コンテンツのデジタル信号に対する暗号情報の埋め込みに際しては、予め、データブロック内のデジタル信号の統計量が求められ、更にその統計量と暗号情報に基づいてデータブロックのデジタル信号の統計量を変更するための加減算量が求められ、擬似乱数テーブルから読み出された乱数の値に前記の加減算量を加算することにより暗号情報を含んだ新たな擬似乱数信号を作成し、それを元のデータブロックのデジタル信号に加算するようにしている。

一方、暗号情報再生部では、暗号情報を含んだデジタル・コンテンツのデジタル信号をデータブロックに分割した後、そのデータブロックの統計量を算出し、統計量に基づいて暗号情報を判定して抽出し、暗号情報記録部の埋め込み乱数作成手順と逆の手順で埋め込み情報を復元する。

但し、暗号情報再生部の各手段又は各手順は暗号情報記録部側の対応する各手段又は各手順と整合性をもっている。

この発明において、「統計量」とは、データブロック単位で求められるデジタル信号の平均値や総和値等の物理量である。

【0010】

尚、前記の各発明は、ハードウェアだけでなくソフトウェアでも実現でき、ソフトウェアによる場合には、暗号情報記録部と暗号情報再生部をコンピュータで

構成する。

そして、その場合における暗号情報記録部側のプログラムは、第2の発明に係る暗号情報記録部が実行する各手順が記述されたプログラムとされる。

【0011】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の「暗号情報の送受信システム、送受信方法及び暗号情報埋め込み用プログラム」の実施形態を、図面を用いて詳細に説明する。

【実施形態1】

この実施形態では、伝送システムにおける暗号情報の記録部と再生部をハードウェアで構成した場合における、暗号情報の送受信方式を説明する。

先ず、図1は暗号情報の送受信システムの構成を示し、伝送路1を介して暗号情報記録部2と暗号情報再生部3が配置されている。

但し、実際の伝送系では、暗号情報記録部2と伝送路1の間及び暗号情報再生部3と伝送路1の間に、それぞれ通信制御装置が介在することになるが、同図では省略されている。

そして、ここでは、図2に示すような、水平方向の画素数がWで、垂直方向の画素数がHである画像情報を伝送する際に、その画像情報を水平方向の画素数がXで、垂直方向の画素数がYである画素ブロックPBに分割し、その画素ブロック単位で暗号情報を埋め込む場合を例にとって説明することとする。

【0012】

暗号情報記録部2は、領域分割部21とパラメータ算出器22と加減算量算出器23と暗号変換器24と埋め込み乱数作成器25と擬似乱数テーブル26と加算器27を備えており、暗号情報の埋め込み処理を次のような動作で実行する。

前記のディジタル画像信号が領域分割器21へ入力されると、領域分割器21は、画像信号を図2で示す画素ブロックPB毎に分割し、その画素ブロックPB単位でパラメータ算出器22へ順次出力する。

【0013】

パラメータ算出器22では、各画素ブロックPB毎に各画素の輝度値の総和と平均値を算出し、次の加減算量算出器23へ出力する。

そして、加減算量算出器23では、埋め込み情報を暗号変換器24で暗号化した暗号情報に基づいて、画素ブロックPBの輝度の平均値を変更するように、画素ブロックPB内の輝度信号に加減算する輝度総和値を算出する。

【0014】

ここに、暗号化の簡単な一例としては、埋め込み情報がASCII（登録商標）文字であれば、文字は1バイトで表されるため、8個のビットを1ビットずつ順に画素ブロックPBに埋め込むようにすればよく、また、後記の暗号情報再生部3の暗号逆変換器34との整合性がとれることを条件に、ハフマン符号テーブル等のテーブルを用いて符号化したものを1ビットずつ画素ブロックPBに埋め込むようにしてもよい。

【0015】

また、加減算量算出器23によって画素ブロックPBの輝度の平均値を変更する処理は、画像情報に対する暗号情報の埋め込みが如何なる条件でなされるかについての意味付けに相当し、前記の暗号情報記録部2と暗号情報再生部3の間で相互に設定された規則性である。

この実施形態では、埋め込まれる暗号情報のビットが“1”である場合に画素ブロックPBの輝度の平均値を偶数とし、暗号情報のビットが“0”である場合に画素ブロックPBの輝度の平均値を奇数とするように規則付けられているものとする。

【0016】

そこで、加減算量算出器23では、次のような処理を実行する。

今、パラメータ算出器22から加減算量算出器23に入力された画素ブロックPBの輝度信号の総和SUMと平均値AVGを次式で表すこととする。

【数001】

$$SUM = \sum_{i=1}^N P_i \quad \dots \quad ①$$

$$AVG = SUM // N \quad \dots \quad ②$$

但し、 P_i は画素ブロックPB内の画素の輝度値、Nは画素ブロックPB内の画素数、演算子//は除算後に小数点以下を四捨五入する演算を表す。

【0017】

前記のように、埋め込まれる暗号情報のビットが“1”である場合には、平均値AVGが偶数となるように変更することになる。

従って、AVGが奇数になった場合には次のような処理が施される。

先ず、AVGに1を加算した値(AVG1)及びAVGから1を減算した値(AVG2)を求めておき、次に、画素ブロックPB内の画素数Nを乗じて、平均値が次式のAVG1及びAVG2となる画像ブロックPB内の輝度値の総和SUM1, SUM2を求める。

【数002】

$$SUM1 = AVG1 \times N, AVG1 = AVG + 1 \dots \textcircled{3}$$

$$SUM2 = AVG2 \times N, AVG2 = AVG - 1 \dots \textcircled{4}$$

【0018】

そして、次式に示すように、画素ブロックPBに係る元の輝度信号の輝度値の総和SUMと③及び④式から算出された輝度値の総和SUM1, SUM2との絶対値差分δ1及びδ2を求める。

【数003】

$$\delta1 = | SUM - SUM1 | \dots \textcircled{5}$$

$$\delta2 = | SUM - SUM2 | \dots \textcircled{6}$$

【0019】

また、前記の⑤及び⑥式でδ1とδ2が求まると、それらの大小を比較し、絶対値差分が小さい方の平均値(AVG1又はAVG2)を新たにその画素ブロックPBの平均値として選択し、選択した新たな平均値の差分値を埋め込み乱数作成器25へ出力する。

即ち、AVG1が選択された場合には差分値 $\Delta = SUM1 - SUM$ を、AVG2が選択された場合には差分値 $\Delta = SUM2 - SUM$ を埋め込み乱数作成器25へ出力する。

【0020】

ここで、絶対値差分が小さくなる方の平均値を選択するようにしたのは、後記の加算器27において前記の差分値 Δ が画素ブロックPB内の画素の加減算に反映されることから、伝送先で画像情報を再生した際に画素ブロック間での表示画像の相違が目立つ等の画質劣化を極力抑制するためである。

尤も、画質劣化が微小であって、ハードウェアの制約条件等からデータ処理数を減らすような場合には、例えば、常に平均値AVGに1を加算した値を変更後の平均値として選択し、③式によって輝度値の総和SUM1を求め、差分値 $\Delta = SUM1 - SUM$ を埋め込み乱数作成器25へ出力するようにしてもよい。

【0021】

一方、画素ブロックPBの輝度の平均値AVGが偶数であった場合には、上記の規則付けに合致して平均値の変更処理を施す必要がないため、埋め込み乱数作成器25に対して差分値 $\Delta = 0$ を出力する。

尤も、伝送先において埋め込み情報を検出する際の精度を向上させる観点からみれば、画素ブロックPB内の輝度値の総和が前記の平均値AVGに画素総数Nを乗じた値になるように調整してもよい。

その場合には、画素ブロックPB内の輝度値の総和を次式で求め、

【数004】

$$SUM3 = AVG \times N$$

・・・⑦

元の画素ブロックPBの輝度信号の総和SUMと⑦式の総和SUM3との差分値 $\Delta = SUM3 - SUM$ を求めて埋め込み乱数作成器25へ出力せることになる。

【0022】

以上に、埋め込まれる暗号情報のビットが“1”である場合について説明したが、埋め込まれる暗号情報のビットが“0”である場合については、上記の規則性に基づいて画素ブロックPBの輝度の平均値を奇数とするように、画素ブロックPBの輝度の平均値と総和を用いて前記と同様のアルゴリズムで差分値 Δ を求め、それを埋め込み乱数作成器25へ出力させる。

【0023】

次に、埋め込み乱数作成器25では、加減算量算出器23で求めた差分値 Δ （加減算量）を用いて、画素ブロックPBの各画素に加算するための乱数を作成する。

先ず、擬似乱数テーブル26を読み出して内部メモリにセーブする。

擬似乱数テーブル26は予め乱数を発生させて作成したものであり、乱数の平均値が0であって、各乱数の値が整数になっている。

ここでは、説明を簡単にするために、擬似乱数テーブル26の乱数は画素ブロックPBの画素数と同数だけ用意されているものとする。

【0024】

埋め込み乱数作成器25は、加減算量算出器23から得られている前記の差分値 Δ に応じて擬似乱数テーブル26の値を変更する。

例えば、差分値 Δ が正の値である場合には、擬似乱数テーブル26の中で値の絶対値が小さい方から順に（即ち、先ず0の箇所、±1の箇所、±2の箇所…の順に）、差分値 Δ の値分だけ乱数の値を1増加させる。

また、逆に、差分値 Δ が負の値である場合には、同様の条件で擬似乱数テーブル26の中で値の絶対値が小さい方から順に（即ち、先ず0の箇所、±1の箇所、±2の箇所…の順に）、差分値 Δ の絶対値分だけ乱数の値を1減少させる。

そして、このようにして作成された擬似乱数は加算器27へ出力される。

【0025】

加算器27では、前記の擬似乱数と本来の画素ブロックPBの信号とを画素単位で加算する。

擬似乱数は元々の平均値が0であったものに、加減算量算出器23において埋め込み情報のビットが“0”であるか“1”であるかに対応させて算出した差分値 Δ に基づいて前記の加減算を施したものであるため、加算後の画素ブロックPBの輝度の平均値は埋め込み情報のビットに応じた値に変更され、また、画素ブロックPB内の各画素の輝度値も埋め込み情報のビットに応じて変更されていることになる。

【0026】

暗号情報記録部2は、以上のようにして画像情報に埋め込み情報を暗号情報と

して含ませたデジタル画像信号を加算器27から出力させるが、その出力信号は伝送路1を介して暗号情報再生部3側へ伝送される。

【0027】

暗号情報再生部3では、先ず、伝送されたデジタル画像信号を領域分割器31で画素ブロックPB毎に分割する。

即ち、その領域分割器31は、暗号情報記録部2側の領域分割器21と整合性を有しており、同様の手順で同サイズの画素ブロックPBに分割して、以降の暗号情報再生処理を画素ブロックPB単位で実行できるようにする。

【0028】

領域分割器31は各画素ブロックPBをパラメータ算出器32へ出力するが、パラメータ算出器32では、暗号情報記録部2側のパラメータ算出器22と同様の手順で、入力された画素ブロックPB毎に画素の輝度値の平均値を算出し、それを判定・抽出器33へ出力する。

【0029】

判定・抽出器33では、画素ブロックPBの画素の輝度値の平均値が偶数の場合には暗号情報のビットとして“1”を出力し、逆に奇数の場合には“0”を出力する。

そして、判定・抽出器33が出力するビット列は暗号逆変換器34へ入力されるが、暗号逆変換器34は暗号情報記録部2側の暗号変換器24の暗号作成アルゴリズムと逆のアルゴリズムで前記のビット列から埋め込み情報を求める。

【0030】

以上に、本実施形態の暗号情報記録部2と暗号情報再生部3の動作を説明したが、個別の機能部分については次のような変形例も採用できる。

(1) 前記の実施形態では、埋め込み乱数作成器25で用いる擬似乱数テーブル26の乱数が画素ブロックPBの画素数と同数だけ用意されていることとしたが、ハードウェアのメモリに制約がある等の条件下では、例えば、画素ブロックPBの数分の1のサイズの擬似乱数テーブルを用い、そのテーブルを画素ブロックPB内で繰り返して使用するようにしてもよい。

その場合、画素ブロックPBに加減算する加減算量を擬似乱数テーブルの使用

回数分で割って分配し、その分配量に応じて各擬似乱数テーブルの値を変更する。

ところで、前記のように繰り返して同一の擬似乱数テーブルを使用すると、画素ブロックPBの中にパターン模様が見えてしまうことがある。

その問題に対しては、画素ブロックPBに加減算量を加減算する時に、擬似乱数テーブルの読み出し開始位置を、加減算を開始する画素ブロックの番号や画素の位置等を利用してランダムに変更することで対処できる。

【0031】

(2) 前記の実施形態では、暗号情報記録部2の領域分割部21及び暗号情報再生部3の領域分割部31以降の処理過程を画素ブロックPB単位で行うようにしているが、埋め込み情報の暗号化ビット数によっては画像情報の全ての画素ブロックPBを用いる必要はなく、前記ビット数分の処理を行えば終了とみなしてもよい。

また、逆に、画像情報の画像ブロックPBの数が暗号化ビット数より2倍以上大きい場合には、暗号化ビット列を繰り返して埋め込むようにしてもよく、その場合には、伝送路1において混入するノイズ等に対する耐性を高めることができる。

尚、暗号情報再生部3の構成は、暗号情報記録部2との間で整合性をもって埋め込み情報を再生・抽出できれば、どのような再生・抽出方式を採用してもよい。

【0032】

(3) 前記の実施形態では、暗号情報記録部2と暗号情報再生部3の各領域分割部21,31が、単に画像情報を各画像ブロックPBに分割する機能のみを担っているが、相互に整合性がとれていることを前提として、領域分割を行う際に暗号化ビットを埋め込み・抽出する領域を判定する機能をそれぞれの各領域分割部21,31に含ませてもよい。

【0033】

(4) 暗号情報記録部2の暗号変換器24の暗号変換方式についても、前記の実施形態の例だけでなく、各種の方式を採用することができる。

【0034】

[実施形態2]

前記の実施形態1では暗号情報記録部2と暗号情報再生部3の各機能をハードウェアで実行させるようにしているが、それらはソフトウェア（プログラム）処理で実行させることも可能である。

その場合には、図3に示すように、暗号情報記録部2' と暗号情報再生部3' をマイクロコンピュータ回路で構成し、各マイクロコンピュータ回路のROM41, 51に図1の暗号情報記録部2と暗号情報再生部3の各機能部が実行する動作手順に係るプログラムモジュールを格納しておき、CPU42, 52がそれらのプログラムを順次実行することにより、実施形態1の場合と同様の信号処理を行うことになる。

このシステムによれば、暗号情報記録部2' では、擬似乱数テーブルをROM41に格納しておき、また、埋め込み情報を予め暗号変換プログラムによって暗号化ビット列に変換しておき、そのビット列をRAM43に格納しておくことができる。

【0035】

暗号情報記録部2' におけるデータ処理手順は、図4のフローチャートに示される。

同図から明らかなように、基本的なデータ処理手順は実施形態1において暗号情報記録部2の各機能部が実行する手順と同様であるが、I/Oポート44を介して入力される画素ブロックPBに対する管理をカウンタによって実行している点が相違している。

即ち、画像情報を領域分割して得られる各画素ブロックPBに対する、パラメータ値の算出手順(S4)と、暗号情報の各ビットに基づいた画素ブロック内PBの加減算量の算出手順(S5)と、擬似乱数テーブルを加減算量に基づいて変更して埋め込み乱数を作成する手順(S6)と、画素ブロックPB内の各画素の輝度信号に埋め込み乱数を加算する手順(S7)とからなる一連の手順を、カウンタの値を+1インクリメントしながら管理し、その都度、暗号情報の次のビットが加減算量の算出手順(S5)に適用されるようにしている(S9)。

尚、ステップS8は、図2に示した画像情報全体の画素ブロックPBが全て処理されたか否かを判断する手順である。

【0036】

埋め込み情報を暗号情報として含んだデジタル画像信号はI/Oポート44から伝送路1を介して暗号情報再生部3'側へ伝送される。

暗号情報再生部3'におけるデータ処理手順は、図5のフローチャートに示される。

このフローチャートにおける基本的なデータ処理手順も、実施形態1において暗号情報再生部3'の各機能部が実行する手順と同様であるが、前記と同様に、I/Oポート54を介して入力される画素ブロックPBに対する管理をカウンタによって実行している点が相違している。

即ち、画像情報を領域分割した後の各画素ブロックPBに対する、画素ブロックのパラメータ値を算出する手順(S14)と、パラメータ値に基づいて暗号情報のビットを判定・抽出して出力する手順(S15)をカウンタの値を+1インクリメントしながら管理している(S17)。

尚、ステップS16は、図2に示した画像情報全体の画素ブロックPBが全て処理されたか否かを判断する手順である。

【0037】

また、この暗号情報再生部3'では、ステップS15で判定・抽出される暗号情報のビットを一旦RAM53にセーブさせ、画像情報全体の画素ブロックPBが全て処理された段階で、RAM53にセーブされた暗号化ビット列をROM51の暗号逆変換プログラムによって逆変換することにより埋め込み情報を求めるようにしている(S18)。

【0038】

尚、図4及び図5のフローチャートでは、画像情報全体の画素ブロックPBに暗号情報が含まれていることを前提とした処理手順を示しているが、暗号情報記録部2' と暗号情報再生部3' とで整合性がとれていれば、どのような終了条件を設定してもよい。

例えば、カウンタがカウントする上限値を予め設定しておき、その回数分だけ

の画素ブロックPBが処理された段階で終了させるようにしてもよい。

【0039】

【発明の効果】

本発明の「暗号情報の送受信システム、送受信方法及び暗号情報埋め込み用プログラム」は、以上の構成を有していることにより、次のような効果を奏する。

デジタル・コンテンツの伝送に際して、分割されたデジタル信号に埋め込む暗号情報に応じて算出された信号の加算量を、擬似乱数を変化させた態様で前記の分割後のデジタル信号に加減算することにより、より簡単な装置と手順で暗号情報の埋め込みとその再生を可能にし、伝送システムの構築に大きなコストをかけることなく、データ処理時間も短い暗号情報の伝送を実現する。

また、信号全体に乱数を加減算しているため、スペクトル拡散と同様の拡散効果が得られ、耐性の強い電子透かし記録及び再生が可能になるという利点もある。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の実施形態1（暗号情報記録部と暗号情報再生部をハードウェアで構成した場合）に係る暗号情報の送受信システムの構成図である。

【図2】

画像情報に対する画素ブロックの分割態様を示す概略図である。

【図3】

本発明の実施形態2（暗号情報記録部と暗号情報再生部をソフトウェアで構成した場合）に係る暗号情報の送受信システムの構成図である。

【図4】

暗号情報記録部のデータ処理手順を示すフローチャートである。

【図5】

暗号情報再生部のデータ処理手順を示すフローチャートである。

【符号の説明】

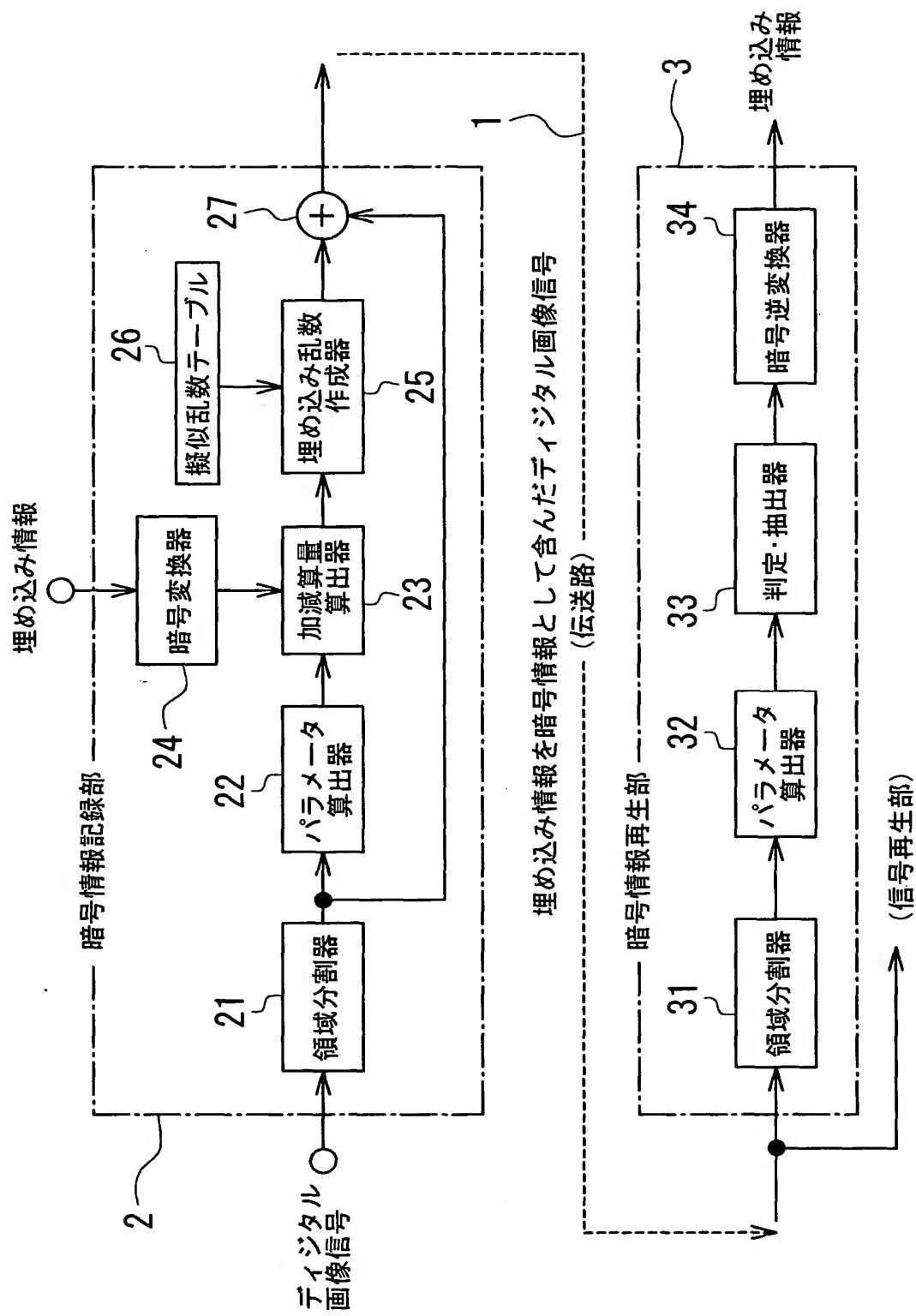
1…伝送路、2, 2'…暗号情報記録部、3, 3'…暗号情報再生部、21, 31…領域分割器、22, 32…パラメータ算出器、23…加減算量算出器、24

…暗号変換器、25…埋め込み乱数作成器、26…擬似乱数テーブル、33…判定・抽出器、34…暗号逆変換器、41,51…R O M、42,52…C P U、43,53…R A M、44,54…R A M。

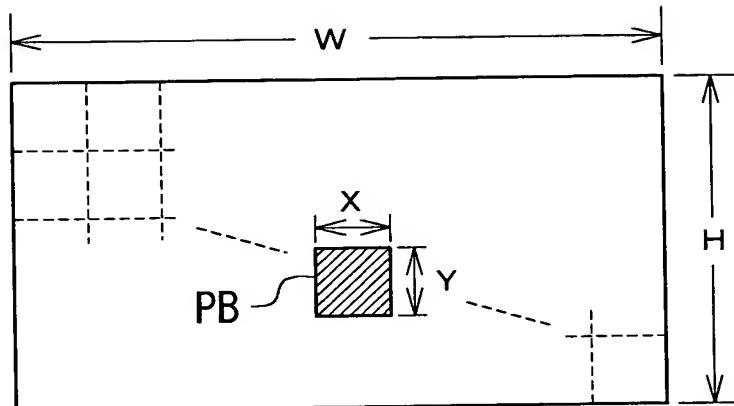
【書類名】

図面

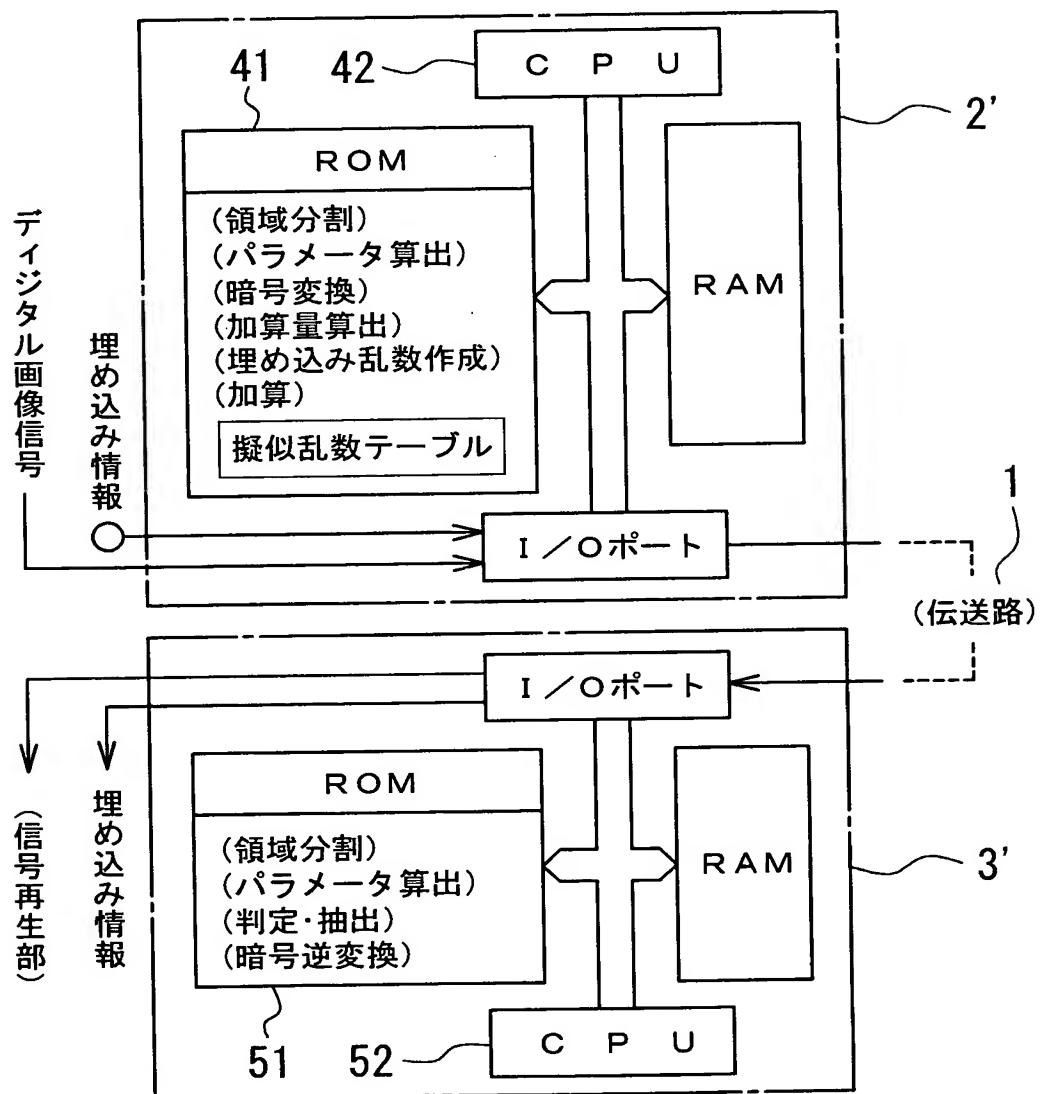
【図1】



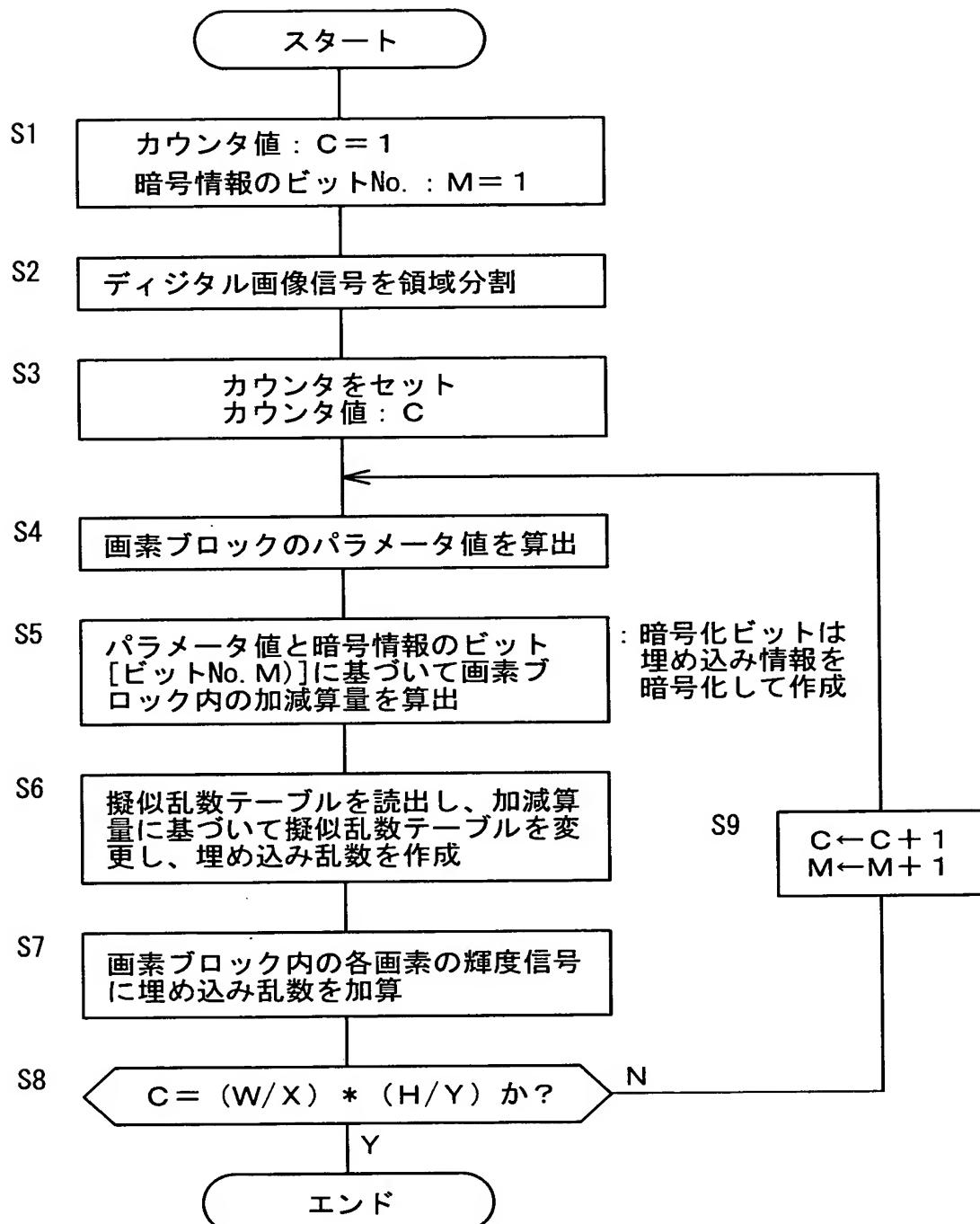
【図2】



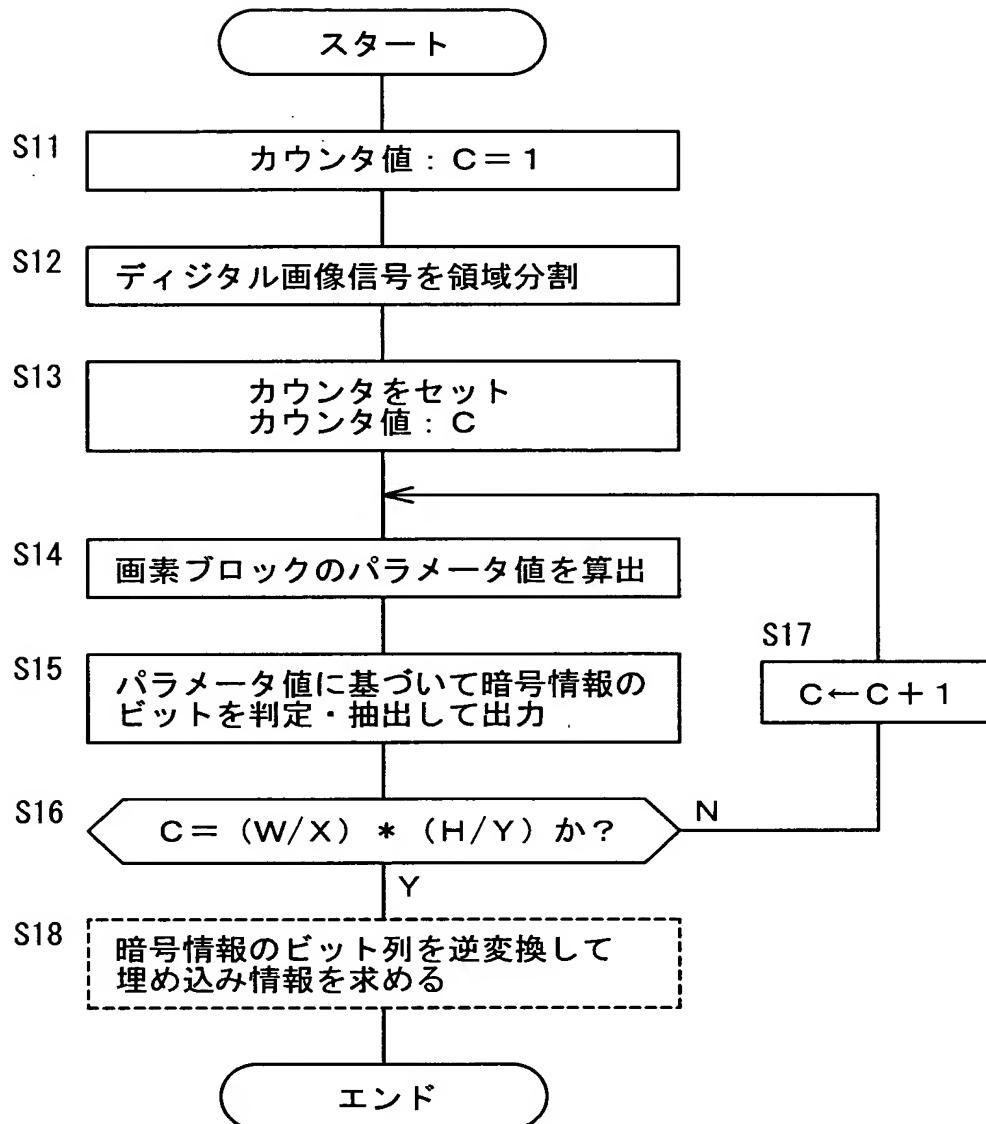
【図3】



【図4】



【図5】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 ディジタル・コンテンツに対する暗号情報（著作権情報等）の埋め込みとその再生を簡単な装置と手順で実現する。

【解決手段】 暗号情報記録部2では、領域分割部21でディジタル信号をデータブロックに分割し、パラメータ算出部22で前記ブロック内の信号の統計量（平均値と総和値）を求め、加減算量算出器23で統計量と埋め込み情報を暗号化した暗号情報に基づいて統計量を変化させるための加減算量を算出し、埋め込み乱数作成器25で擬似乱数に加減算量を加算して新たな擬似乱数信号を作成し、加算器27によって擬似乱数信号を元のブロックの信号に加算する。暗号情報再生部3では、領域分割器31で伝送信号をブロック単位に分割し、パラメータ算出器32でブロック内の信号の統計量を求め、判定・抽出器33で暗号情報を抽出した後、暗号逆変換器34で埋め込み情報を再生する。

【選択図】 図1

出願人履歴情報

識別番号 [000004329]

1. 変更年月日 1990年 8月 8日

[変更理由] 新規登録

住 所 神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地

氏 名 日本ビクター株式会社